「埋設管腐食測定器」の測定マニュアル

平成15年6月

高圧ガス保安協会

目　　次

1. 適用範囲 …… 1

2. 測定準備 …… 1
① ＬＰガス管用ケーブル（黒）の接続…… 1
② 通電用ケーブル（赤）の接続…… 2
③ 基準電極用ケーブル（青）の接続…… 2

3. 測定…… 3
① 電源スイッチＯＮ…… 3
② 測定スイッチＯＮ…… 3
③ 表示盤…… 4
④ 印加電圧・導通チェック…… 4
⑤ 電源電池チェック…… 4

4. 判定…… 5

5. 測定記録…… 6

6. 埋設管腐食測定器に関するＱ＆Ａ集…… 7

7. 参考…… 16
① 既存設備の改善後の腐食測定器による確認…… 16
② 迷走電流の影響…… 16
③ 腐食測定事例…… 16

参考資料 1 ：コンクリート面の測定例…… 17
参考資料 2 ：基準電極棒への飽和硫酸銅溶液挿入について…… 18
参考資料 3 ：エラー表示についての説明…… 19
参考資料 4 ：テストボード（ST-1）による本器の正常動作テスト…… 22
参考資料 5 ：白ガス管の穿孔までの年数の算出…… 24
参考資料 6 ：通電変化値について…… 25
参考資料 7 ：埋設管点検結果記録〈販売事業者用〉…… 26
：埋設管の日常の管理及び点検結果記録〈お客様用〉…… 27
参考資料 8 ：既存設備の改善と、腐食対策の確認…… 29
参考資料 9 ：迷走電流の有無確認…… 31
参考資料 10：腐食測定事例…… 32
参考資料 11：完全な防食（絶縁）埋設管と腐食測定器の接続不良の区別･エラー2について…… 35

１．適用範囲

ＬＰガス管の腐食発生原因の中で特に漏えいに至る激しい腐食を引き起こすのは「コンクリート／土壌マクロセル」（C/Sマクロセル）である。

これはＬＰガス管が腐食環境の異なるコンクリートと土壌に敷設された場合、その間に生じる電位差によって腐食回路が形成され、コンクリート建屋近傍の土壌側ガス管部に腐食が進行するものである。

共同住宅、学校、病院等の大きなコンクリート構造を有する建屋でのＬＰガス管を優先的対象としているのは、埋設管腐食事例の多くがこれらに集中しているためである。

「腐食測定器」は測定によってＬＰガス管がこのコンクリート／土壌マクロセルによる腐食進行が発生する環境にあるかどうかを判定すると共に、白ガス管の腐食進行度の測定も併せてできるようになっている。

この測定結果で「腐食のおそれあり：通電変化値10Ω未満」と判定されたものについては適切な腐食改善対策を選択していくこととなる。

プラスチック被覆鋼管及び防食テープ巻鋼管について、この測定によって「腐食のおそれあり」と判定されたものについては、被覆欠損部あるいは防食テープ巻の不十分な部分に「コンクリート／土壌マクロセル」による腐食が集中し、プラスチック被覆又は防食テープ巻のない白ガス管以上に短期間に漏えいに至る場合もあるため、適切な腐食防止対策（電気的絶縁継手の対処等）を実施する必要がある。

本マニュアルは「腐食測定器」の現地測定に主点をおいた手引書として、その留意点を記載するものである。

２．測定準備

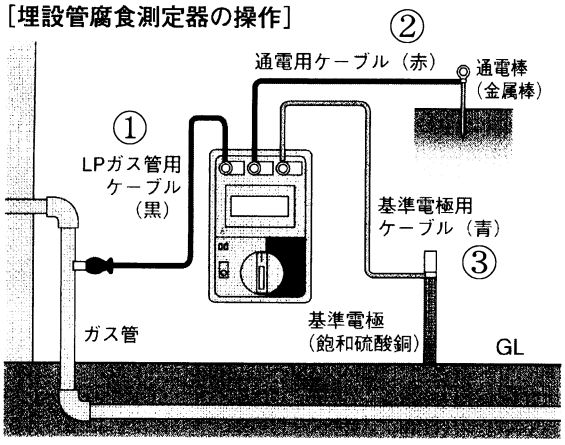
①　ＬＰガス管用ケーブル（黒）の接続

(i)　ＬＰガス管用のケーブル端子(クランプ)がガス管金属面としっかりと電気的に導通するように接続する。

(ii)　立上り部に電気的絶縁継手がある場合には、その埋設側に接続する。

(iii)　建屋側立上り部が建屋内にあって接続困難な場合は、ボンベ庫側への接続でもよいが、途中に絶縁となるメカニカル継手等が介在しているか確認する。

[埋設管腐食測定器の操作]



(iv)　接続部が被覆又はテープ巻の場合は一時的にはく離する。

(v) サビが発生している場合には、ヤスリ等で除去したのちに端子を接続する。

(vi) ガス管の口径が大きく端子が接続できない場合は、ガス管面に磁石板を当てた上で、そこに端子を取り付けるとよい。（この場合、電気的導通は十分に確保すること。）

② 通電用ケーブル（赤）の接続

(i) 試験電流を通電するアースとなるために、通電棒は½～⅔以上を土中に打設する。

(ii) 打設位置は埋設管や建物から４～５m程度離す。

(iii) 乾燥土壌の場合は水を散布する。

(iv) 止むを得ずコンクリート上の設置となる場合は、ウェス又はスポンジを敷いた上に充分に水を散布し、その上にウェスに包むように電極を倒して設置するとよい。
（添付資料１ 参照）

(v) 通電棒は試験電流が通電できるものであれば、他の金属棒で代用してもよい。

③ 基準電極用ケーブル（青）の接続

(i) 基準電極（飽和硫酸銅）は測定のセンサーとなるものであって、この電極を設置した地表面下のガス管が測定対象となる。（ガス管の埋設深さの差異は測定値に影響しない。）

(ii) 基準電極は建屋立上り部から約１m離れたガス管上の地表面に４～５cmの穴を掘り設置する。（倒れないように手で保持していてもよい。）

(iii) 土壌が乾燥している場合には水を散布し、導通をよくする。

(iv) 砂利で覆われている場合は砂利を除去し、土壌と確実に密着させる。

(v) 一建屋に数ヶ所の貫通引込部がある場合には、すべてを対象に測定を行う。

(vi) 電極設置位置がコンクリート敷である場合

・可能であれば、ガス管の直上にボーリングバーなどで穴をあけて電極を設置する。

・穴あけが困難な時は水を散布し、30分程度湿らせたのち湿ったウェス又はスポンジを敷き、その上に設置する。（添付資料 １参照）（コンクリートの継目、き裂目などがあればより効果的である。）

・上記対応が困難であれば、最も近い土壌部に設置する。

・基準電極の先端のセラミック部分をコンクリート、硬い土壌等に直接打ち込んだり落としたりしないこと。もし破損して使用上支障があると思われるときは、メーカーに相談すること。

＜基準電極使用上の留意事項＞

・電極の先端部は測定時に常時微量の溶液が浸み出すように高密度のセラミックが用いてあるので、設置時など無理な力が加わると破損する可能性があり注意する。

・初回に使用する時は、溶液を入れたのち、このセラミック部の浸透のため、約24時間

先端部を水に浸しておく。（添付資料２ 参照）

・短期間（１～２ヶ月以内）使用しない場合は、先端部の液漏れ防止のため、しっかりとキャップをしておく。

・長期間（２ヶ月以上）使用しない場合は、溶液は容器にもどして保管する。

・使用時の溶液量は⅔程度を目安とし、白濁していたら交換する。

・溶液中の銅棒は、１～２年に１回目視し、緑青が多量に発生していたらヤスリ等で除去する。

・寒冷地では氷点下に長時間放置すると溶液が凍結することもあり、室内保管をこころがける。

・長期間使用せず放置した場合、セラミックの先端部に溶液が結晶化することがあるが、その時は、初回使用時同様の処置を行えば再使用できる状態になる。

３．測　定

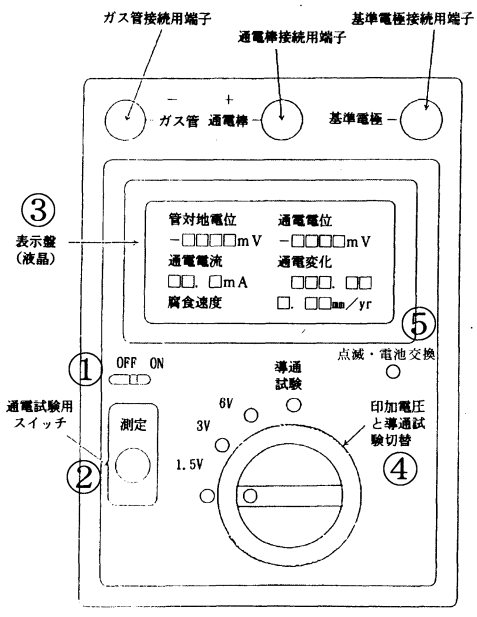
① 電源スイッチON

(i) 計器表示盤の管対地電位(V_1)が表示される。

これは、測定前の現状のＬＰガス管の電位を示している。

次表に飽和硫酸銅電極基準での目安となる値を示す。

鋼 (既設白ガス管)	－500mV	土壌中 (中性)
亜鉛 (新設白ガス管)	－1100mV	
鋼	－200mV	コンクリート中 (アルカリ性)
鉄筋	－200mV	



(ii) この電位値(V_1)とC/Sマクロセル腐食影響度の関係については、一般に次表のとおりである。

電位値（mV）	影 響 度
－200以上	特に大きい
－200～－400	大きい
－400～－600	普通
－600以下	小さい

② 測定スイッチON

(i) このスイッチをON（押す）にすれば、腐食測定に必要な全ての数値が表示盤に表われる。

③　表示盤

(i)　表示盤に表われる各数値は以下の内容を示している。

＜V_1＞ 管対地電位 （通電前）	測定前の現状の白ガス管の電位 通常⊖400～⊖600mV程度を示すがC/Sの有無・ガス管の新旧によっては⊖200～⊖1100mVまで幅は広い。
＜V_2＞ 通電電位 （通電後）	試験電流を通電した時の白ガス管の電位 通常〈V_1〉値より⊖値を示すが、その大きさはC/Sの有無・被覆の有無等によって大きく異なる。
＜A_1＞ 通電電流	試験電流値 通常数mA程度の通電となる。1 mA未満の場合は、印加電圧切替スイッチで増加する必要がある。
＜R＞ 通電変化	マクロセル腐食の電気回路抵抗値 下式により表わされる。 $R=(V_1-V_2)/A_1$ この数値がC/S有無の判定基準となる。
腐食速度 （mm／yr）	対象白ガス管の1年当りの最大腐食深度 この数値から対象ガス管の孔食までの年数が算出できる。 一般土壌での平均値：0.06mm/yr

(ii)　エラー表示

接続・測定操作にエラーが発生している場合に表示する。エラー表示の時は改善し、再度測定をやり直す。エラーの対策・原因については、添付資料３を参照のこと。

④　印加電圧・導通チェック

(i)　印加電圧切替スイッチ

通電試験時の印加電圧切替スイッチであり、通常1.5Vの設定で測定可。

通電電流が１mA未満の場合は3.0Vあるいは6.0Vに切替え、通電電流（A_1）１mA以上になるように設定し測定値とする。

(ii)　導通チェックスイッチ

導通試験回路（埋設管ケーブルと通電棒ケーブル間）の導通抵抗と導通電流を同時に測定（チェック）する。

40Ω以下での測定の場合、測定表示と共にブザーが連続して鳴る。なお、２kΩ以上の場合「****kΩ」と表示が出て、オーバ表示（測定できない）となる。

⑤　電源電池チェック

(i)　電池電圧低下時に点滅する。

表示された時は、電池交換（単３型乾電池1.5V×６個）を行う。

4．判　定

(i)　腐食診断の判定

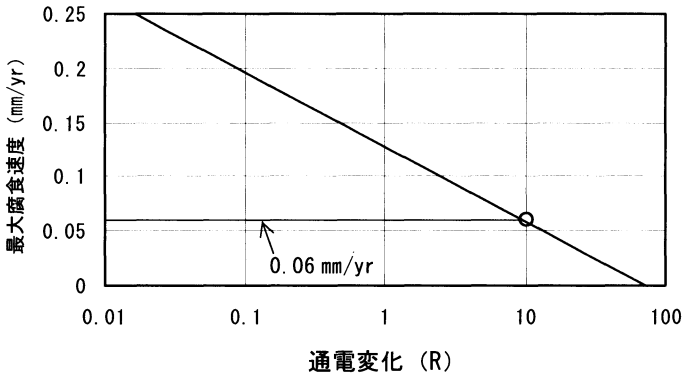
腐食のおそれ 有	------R＜10	腐食のおそれ 無	------R≧10

(ii)　通電変化（R）の測定値はガス管・環境の違いによって0.01～数100以上の範囲で表われるが、コンクリート建屋鉄筋との接触（導通）がある場合には、極めて小さい値となる場合がある。

(iii)　最大腐食速度の値から白ガス管の穿孔までの年数が算出され、埋設年数の長いものの管理上の目安として有用となる。（添付資料５　参照）

白ガス管の通電変化（R）と最大腐食速度（㎜/yr）の関係は次図に示すとおりである。
詳細は「添付資料６」参照

通電変化と最大腐食速度



通電変化（R）が10未満の値となるのは、最大腐食速度（㎜/yr）が0.06以上となる時である。通電変化が小さくなるほど、腐食速度が大きくなってくる。

5．測定記録

測定結果は記録表を作成し記載する。

記録例を以下に示す。

腐食測定　　**測定地点は図面に記載**

測定地点	測　定　値				C/Sﾏｸﾛｾﾙ腐食有無判定（有り：R＜10）	測 定 日 測 定 者
	管対地電位（mV）		通電電流（mA）	通電変化：R（Ω）		
	通電前（V_1）	通電時（V_2）				
A　宅	−400	−600	1.60	125	腐食：有・㊡	測定：○年○月○日 測定者：
Bアパート	−380	−390	2.00	5	腐食：㊤・無	測定：○年○月○日 測定者：
					腐食：有・無	測定：○年○月○日 測定者：

(i)　通電変化（R）が５Ω（10Ω未満）であるBアパートについては、コンクリート／土壌マクロセルが発生しているおそれがあるので腐食対策が必要となる。

(ii)　本測定結果は「埋設管管理台帳」に整理して記録しておく。

（参考）平成12年度に高圧ガス保安協会が経済産業省からの委託事業（保安点検事業）として関係者に配布した記録様式を添付資料７に示す。

６．埋設管腐食測定器に関するＱ＆Ａ集

Ｑ１　防食テープ巻きや被覆鋼管の場合、通電変化幅でＣ／Ｓマクロセル腐食の有無を確認できますか。通電変化と通電変化幅はどう違うのでしょうか。

Ａ　プラスチック被覆鋼管、防食テープ巻鋼管等についても腐食測定が可能です。測定し通電変化値が10Ω未満なら腐食の恐れがありますので対策が必要です。

なお、「通電変化」、「通電変化幅」との言い方は、マニュアルでは「通電変化値」に統一しています。

Ｑ２　ＰＬＶ被覆鋼管や、ＳＧＰ防食テープ巻の場合、土との接触がないため、エラー表示（２）がでるがそれでよいのでしょうか。

Ａ　ガス管と通電棒の導通不良の場合に、エラー２がでます。エラー２には３種類があり、Ｃ／Ｓマクロセルが発生していないプラスチック被覆鋼管、防食テープ巻鋼管ではエラー２・ＵＰ＊＊＊＊の表示がでます。この場合、腐食の恐れなしと判断し、表示されている「エラー２・ＵＰ＊＊＊＊」を記録して下さい。

なお、測定器とガス管の接続（導通）が悪いときもエラー表示がでますので、導通に注意して下さい。

Ｑ３　被覆鋼管や防食テープ巻きの白管の腐食（被覆部の傷や施工不良がその原因になると考えられますが）状況は判るのでしょうか。

Ａ　Ｑ１と同じです。測定箇所を多くして、通電変化値の数値の一番小さい所が腐食が進んでいると判断できます。

Ｑ４　防食テープ巻や被覆鋼管のとき、通電変化値でＣ／Ｓマクロセルの有無を確認とありますが、通電変化値いくらのときマクロセルの有無確認ができますか。

Ａ　Ａ１と同じです。通電変化値が10Ω未満なら腐食の恐れがありますので対策が必要です。

Ｑ５　通電棒は埋設管や建物からなるべく離れた地点（５ｍ）に設置するとなっていますが、近い地点では何故だめなのでしょうか。

Ａ　通電棒と埋設管、建物とを離す理由は、基準電極による測定上の誤差を少なくするためです。通電棒を埋設管の近くに差し込むと、“さび”時の通電電位と印加電圧との差がなくなり、正しく測定ができなくなる場合があります。

Ｑ６　宅地が狭い場合はどうしたらよいでしょうか。

Ａ　通電棒を埋設管から最大限離した位置に差し、通電棒と埋設管の間に基準電極が差し込める程度の広さがあればそれで測定してください。

Q７　どのぐらい地面に差し込むのでしょうか（何ｃｍ）。また、浅いとダメなのでしょうか。

A　通電棒の導通を良くし測定時の電流を流れやすくするため、地面に差し込みます（10ｃｍ位）。十分に導通があれば浅くても結構です。通電棒に水をまいた方が良い結果が得られます。

Q８　アスファルトの表面では測定できないのでしょうか。アスファルトの場合は穴をあけて（土がでるまで）、水をそそぐのでしょうか。

A　アスファルトは電気を通さないため、その表面では正しく測定できません。アスファルトの場合は穴をあけて、基準電極を差し込んで下さい。

Q９　埋設管が浅い場合はどうしたらよいでしょうか。

A　埋設管が浅い場合、土壌の状態（乾き）によって、測定できない場合があります。
（水をまくか、降雨後に測定して下さい。）

Q10　管対地電位、通電電位、通電変化値の意味。導通試験40Ω以下の意味を教えて下さい。

A　管対地電位：地面を基準（±０）として管の持っている電圧との差
通電電位　：管対地電位を測定中に、通電棒から埋設管に電圧を印加した時の、管対地電位の変化電圧値
通電変化値：管対地電位と通電電位との差の電圧を通電電流で割った値
導通試験　：40Ω以下でブザー音の意味はありません。短絡時のブザー音の意味と理解して下さい。
（注）”さびけん”での管対地電位の表現については、管と基準電極を通した地面との電位を使用しています。

Q11　腐食速度が同一条件で、ＳＧＰと被覆鋼管（テープ巻き）との測定誤差と試験データはあるのでしょうか。

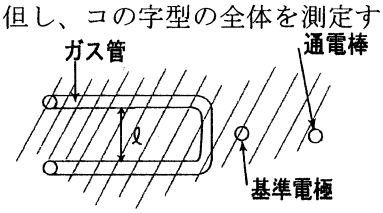
A　測定器の腐食速度は、ＳＧＰ白管にのみ適応します。防食テープ巻鋼管やプラスチック被覆鋼管では測定した腐食速度よりも、早い場合も遅い場合もあります。

Q12　埋設管の長管部分で黒色ケーブルを接続する露出管が近くにない場合は、どうしたらよいのでしょうか。

A　ガス管用の黒色リード（ケーブル）を延長し、離れた場所の露出部を探して接続して下さい。或いは、ボンベ庫のような露出している立ち上がりのある近くで測定して下さい。

Q13　埋設管がコの字型になっている場合、どのように測定すればよいのでしょうか。

A　埋設管がコの字型で埋設されている場合ℓの距離によりますが、短いと測定しずらい。
但し、コの字型の全体を測定する事になります。



コの字型の外側に基準電極と通電棒とを差して測定して下さい。

Q14　埋設管が深く埋設されている場合等の、基準電極との距離は問題ありませんか。

A　埋設管と基準電極との距離は、50ｃｍ～1ｍ有っても測定できます。但し、通電棒と埋設管との距離を５ｍ位にして下さい。

Q15　埋設配管がＵ字型の場合、どのように測定すればよいのでしょうか。

A　Q13と同じです。

Q16　”さびけん”の測定原理を簡潔明瞭に教えてください。

A　”さびけん”の原理

腐食すると、腐食と一緒に電流が発生します。腐食が激しいときは電流も多く流れ、腐食量と電流量は一致します。腐食するときの電流の大小は、マクロセルの抵抗（通電変化値）によって決まります。腐食で流れる電気は、直流電流でオームの法則が成り立ちます。

”さびけん”は、埋設管に直流電流を流し、その時の電圧（V1-V2）と電流とから、マクロセルの抵抗（通電変化値）を求めています。通電変化値は抵抗のため、小さいほど激しい腐食となります。

①最初に管対地電位（V1）（Ｃ／Ｓマクロセルの一部と基準電極電位との合算電位）を測定します。

②次に本体から通電棒を通して、埋設管に電圧をかける。

（電流の流れは、本体→通電棒→土壌→埋設管→本体に流れます。）

③その時の通電電位（V2）と通電電流（A1）を測定します。

④管対地電位、通電電位、通電電流からマクロセルの状況を測定しています。

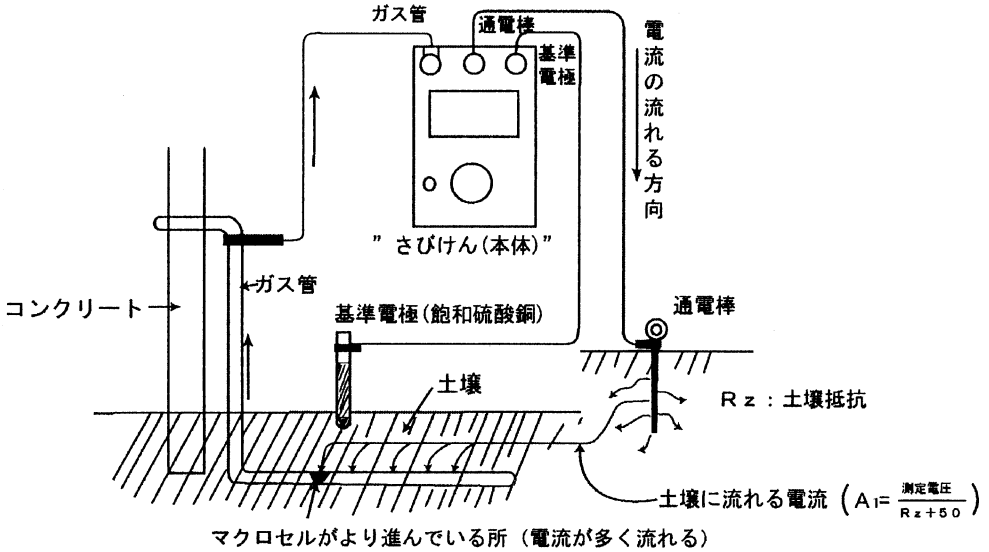
⑤管対地電位と通電電位の変化

変化が少く通電電流が大きい場合、マクロセルが発生しています。（通電変化値が小さい。）

変化が大きく通電電流が少ない場合、マクロセルが発生していません。（通電変化値が大きい。）

⑥測定原理図

”さびけん”測定の接続方法



管対地電位（V1）：Ｃ／Ｓマクロセルの一部と基準電極電位との合算電位です。

通電電位（V2）　：管対地電位を測定中に、通電棒から埋設管に電圧を印加した時の、基準電極電位の変化電圧値

通電電流（A1）　：通電棒から埋設管に電圧を印加した時の電流値

通電変化値（Δ）：管対地電位と通電電位との差の電圧に通電電流で割った値

通電変化値（Δ）＝（－V1）－（－V2）／（A1）

Q17 測定地点（管対地電位、通電電流、通電変化）の値は、測定範囲としてどれだけカバーできますか。

A 測定範囲の意味として、測定場所の範囲の意味と測定器の測定範囲の意味がありますが、測定場所の範囲の場合はリード以内（但し黒色リード(ｹｰﾌﾞﾙ)を延長させれば、範囲が広がります。）
測定器の測定範囲の場合は測定器の仕様範囲となります。

Q18 20ｃｍ径以上太いガス管に接続する場合の方法はどうすればよいでしょうか。

A 太いガス管用のクリップは用意していません。太いガス管の場合は管にメッキ銅線をきつく巻き（接触抵抗を小さくする。）つけて、そのメッキ銅線にクリップをはさんで下さい。

Q19 エラー表示が出た原因を具体的に説明してください。またエラー２の理由を教えて下さい。

A ① エラー１表示について

測定結果、腐食速度にエラー１表示した場合

・管対地電位（V1）・通電電位（V2）が－5ｍＶ＜V1・V2＜5ｍＶで、通電電流（A1）がA1＜0.1ｍＡの時表示します。

② エラー２表示について

測定結果、腐食速度にエラー２表示した場合（参考の「導通不良箇所」がある場合に表示される。）

・管対地電位（V1）・通電電位（V2）が－5ｍＶ＜V1・V2＜5ｍＶで、通電電流（A1）がA1＝0.1ｍＡの時。
腐食速度にエラー２と表示し、通電変化には表示しない。

・管対地電位（V1）・通電電位（V2）がV1・V2＜－5ｍＶでV1＞V2の時
また、通電電流（A1）が0.1ｍＡ＜A1≦0.2ｍＡの時。
腐食速度にエラー２と表示し、通電変化にＵＰ○○○○と表示します。

・管対地電位（V1）・通電電位（V2）がV1・V2＜－5ｍＶでV1＜V2の時
また、通電電流（A1）が0.1ｍＡ＜A1≦0.2ｍＡの時。
腐食速度にエラー２と表示し、通電変化に－ＵＰ○○○○と表示します。

参考

液晶表示	導通不良箇所
エラー２	ガス管と通電棒両方が導通不良
エラー２ UP****	ガス管の導通不良 完全な防食埋設管
エラー２ －UP****	通電棒の導通不良 ガス管と通電棒の接続間違い

③ エラー３表示について

測定結果、腐食速度にエラー３表示した場合

・管対地電位（V1）・通電電位（V2）が－5ｍＶ＜V1・V2＜5ｍＶで、通電電流（A1）がA1＞0.2ｍＡの時。
腐食速度にエラー３と表示し、通電変化には表示しない。

・管対地電位（V1）・通電電位（V2）がV1・V2＜－5ｍＶでV1＜V2の時
また、通電電流（A1）がA1＞0.2ｍＡの時。

腐食速度にエラー３と表示し、通電変化に－○○○○と表示します。

・管対地電位（V1）・通電電位（V2）がV1・V2＞5mVでV1＜V2の時
また、通電電流（A1）がA1＞0.2mAの時。
腐食速度にエラー３と表示し、通電変化に－○○○○と表示します。

Q20　コンクリートでかためられ、その中に通っている埋設管のさびは、どのようにして測定するのでしょうか。

A　コンクリート中の埋設管の場合、腐食は発生しませんが、Ｃ／Ｓマクロセルが発生し水や土に接触している箇所があると腐食します。通電変化値が10Ω未満なら腐食の恐れがありますので対策が必要です。

Q21　埋設管がコンクリート下の場合、すぐに測定できない理由は何でしょうか。

A　コンクリート中の水分が少ないので電気の導通状態が悪いためと、また、コンクリート上に水をまいてもすぐにコンクリートを通じて水が土壌まで浸透しないためです（そのために、測定する１時間位前に水をまくようにします。）。エラー表示が出ずに測定ができる場合は、時間を待つ必要はありません。

Q22　「地表面がコンクリートの・・・測定可能です。」と取扱説明にありますが、基準電極をどうしろというのでしょうか 。

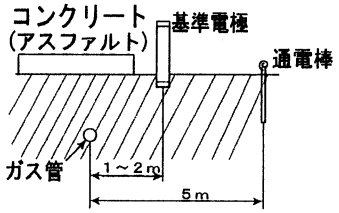
A　コンクリート上に、測定する数時間前に水をまき、濡れたタオル（または、水を染み込ませたスポンジ）を置き、その上に基準電極を当てて測定をして下さい。

Q23　ガス管の近くにコンクリートがある場合の管対地電位との数値の変動。コンクリートまでの距離と管対地電位の数値の具体例を教えて下さい。

A　埋設管の近くにコンクリートが設置されていても、測定には影響されません。

Q24　コンクリートかアスファルトがある場合、埋設管からどの位離れた所へ基準電極をもっていけばよいのでしょうか。

A　埋設管がコンクリートやアスファルトの下に設置されている場合、基準電極の位置は埋設管のできる限り近く（１～２m以内）にして下さい。
但し、通電棒と埋設管との距離を５m位にして下さい。



Q25　一般的に基準電極の取扱いについて次のことを教えて下さい。

①　基準電極の設置位置はどこがよいか。
②　土の場合どの程度差し込むのか。
③　土質が堅い場合は、穴を開けて差し込むのか。
④　地面に置いても（手で持った立てた状態）でもよいか。

⑤　土質が乾燥している場合は、そのまま、水を散布するのか、雨後はどうするのか。
⑥　飽和硫酸銅電極は、微少量しみでているのか（乾燥しているように見えるが）。

A　①　埋設管の出来る限り近くに設置する。
②　10cm位差し込む。
③　穴をあけて、水を入れて差し込むとなお良い。
④　基準電極を土壌に接する様に測定してもよいが測定が不安定な事が多い。地面に水をまいて測定して下さい。
⑤　③と同じ。雨後も穴をあけて測定して下さい。
⑥　飽和硫酸銅は基準電極の先端部より微少量しみ出ています。乾燥している場合は、サンドペーパー等で磨いて下さい。

Q26　1週間以上基準電極を使用しない場合、溶液を抜き取って置き、改めて使用する場合は、また、前日か36時間位前に水につけて置くのはなぜでしょうか。

A　水にあらかじめつけるのはセラミック内部に固まった溶液が溶けるまでに時間がかかるためです。なお、溶ける前でも電気的テストを行って良ければ、測定できます。なお、セラミック部分が乾燥している場合は、サンドペーパー等で磨いて下さい。

Q27　使用しないときは、キャップをはめてビニールテープ巻きして置くが、次に使用する場合はキャップをはずして、そのまますぐ使用できますか。

A　基準電極の先端部が乾燥していない場合、すぐ使用できます。

Q28　飽和硫酸銅はどの程度入れれば良いのですか。

A　目安として、基準電極の黒い塗装がされている所まで入れます。

Q29　溶液がしみ出るのに、どうして時間がかかるのですか。

A　基準電極の先端部のセラミック内部が気泡になっています。そのため溶液がしみ出るのに時間がかかります。

Q30　先端部のセラミック部分が破損しやすいようですが。

A　セラミック自体が衝撃に弱いので、基準電極をたたいて入れないで下さい。

Q31　溶液はどのぐらいの期間入れっぱなしでもよいのでしょうか。

A　長期間（半年以上は避けること）使用しない場合、基準電極から溶液を抜いて下さい。
溶液が濁ってきた場合は、溶液を交換して下さい。
基準電極の銅棒に錆が出てきた場合、サンドペーパー等で磨いて下さい。

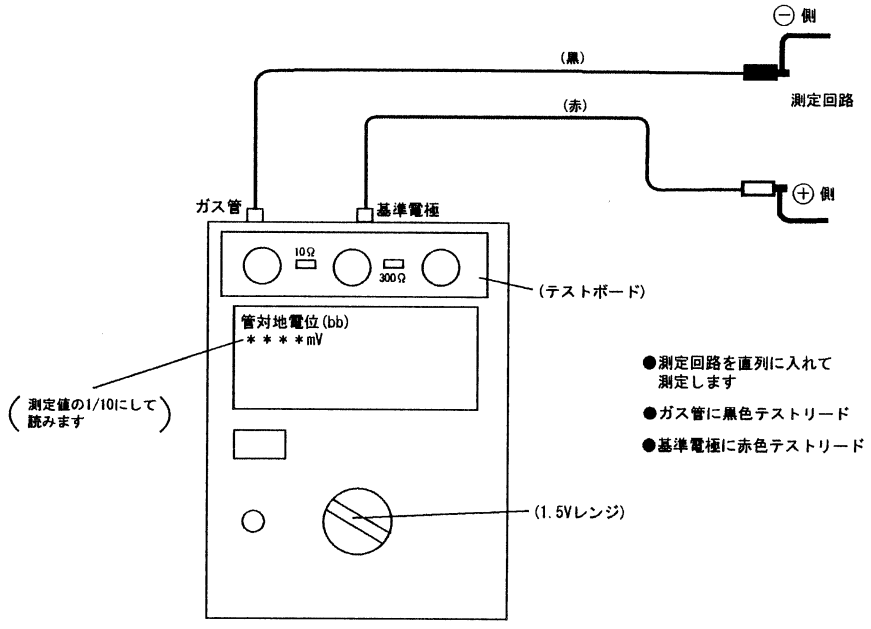
Q32　次のことを教えてください。
1．マクロ電流を測定したい。
A　”さびけん”を電流計として使用する場合
使用上の注意事項
電流計として使用する場合、測定端子間に加える最大許容電圧があります。それ以上の電

圧を加えますと本器・テストボードを破損する事がありますので充分に注意して下さい。

- 最大許容電圧はＤＣ0.4Ｖです。
- 本器の使用表示は管対地電位（V1）で単位はｍＶのままです。
- 最大許容電流はＤＣ200ｍＡまでです。
- 測定用の押しボタンつまみを押さない事。

① 通電棒端子を使用しない。（リード線を接続しない。）
② ガス管・基準電極端子を使用します。
③ 本体の測定端子にテストボードを差し込みます。
④ ガス管・基準電極端子間に10Ωの抵抗器が入ります。
⑤ ガス管・基準電極端子にリード線を接続して、電流の測定場所に接続します。
・ガス管端子に黒色テストリード線を接続して下さい。
・基準電極端子に赤色テストリード線を接続して下さい。
⑥ 管対地電位（Ｖ１）の測定値を読む。
測定値の1／10が測定電流です。
（注意）・測定用の押しボタンつまみを押さない事、押すと本体が自動的に測定回路に電圧（1．5Ｖ／3Ｖ／6Ｖ）を加える事になります。
・押すと測定物を破損させる事もあります。
測定例
測定値の読みが－500ｍＶの場合、電流値としてＤＣ50ｍＡと読みます。
⑦ 極性の注意が必要です。
・一極性の場合は基準電極端子からガス管端子に電流が流れています。
・極性が無い場合はガス管端子から基準電極端子に電流が流れています。

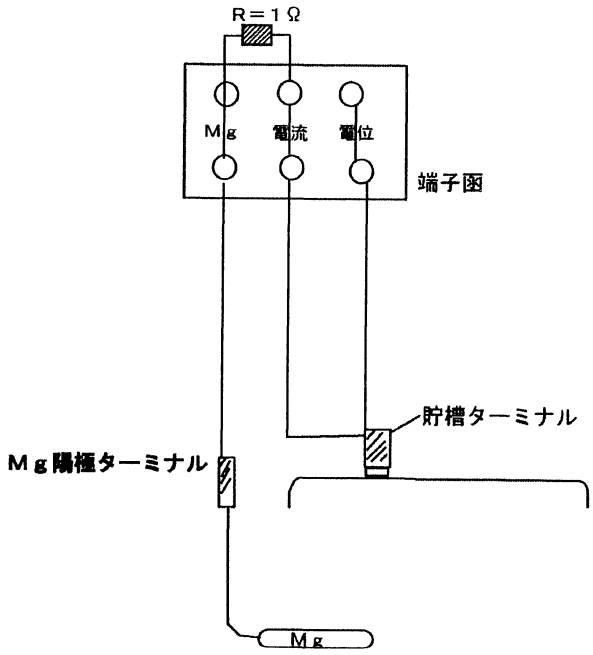
〔例〕



2．埋設バルク貯槽のＭｇ発生電流を測定したい。

Ａ１　貯槽ターミナルの端子函の測定をする場合

・貯槽は下図のような場合



○Ｍｇの陽極発生電流・電位の測定方法

〔１〕Ｍｇと電流端子間に１Ωの抵抗器が接続されている場合

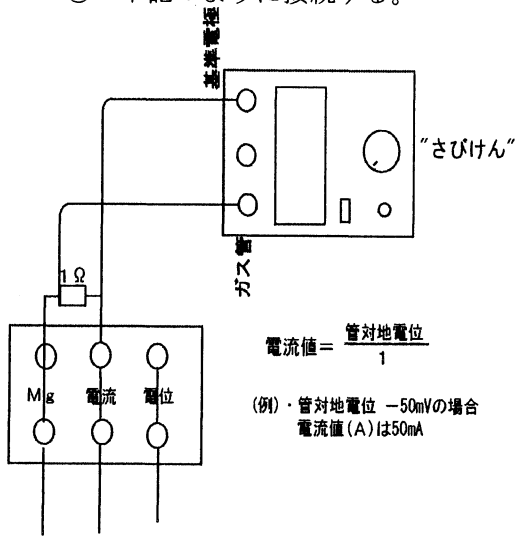
(1) 発生電流の測定

①　”さびけん”で管対地電位のみで測定する。

（測定押しボタンつまみを押さない）

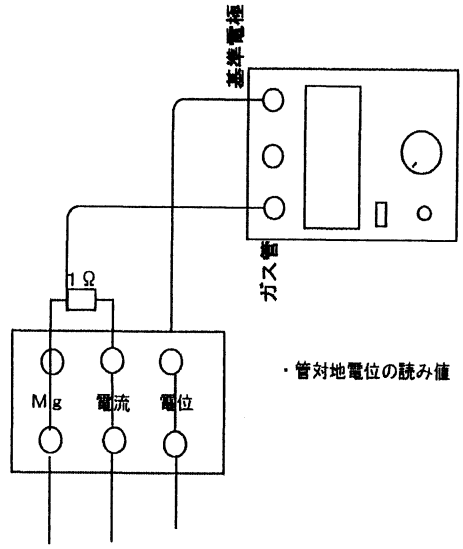
②　”さびけん”のガス管と基準電極の端子を使用する。

③　下記のように接続する。



(2) Ｍｇ電位の測定

①　”さびけん”で管対地電位のみで測定する。



〔2〕Ｍｇと電流端子間に１Ωの抵抗器が接続されていない場合

端子函取付けおよび配線ケーブル接続要領

１．端子函の取付け要領

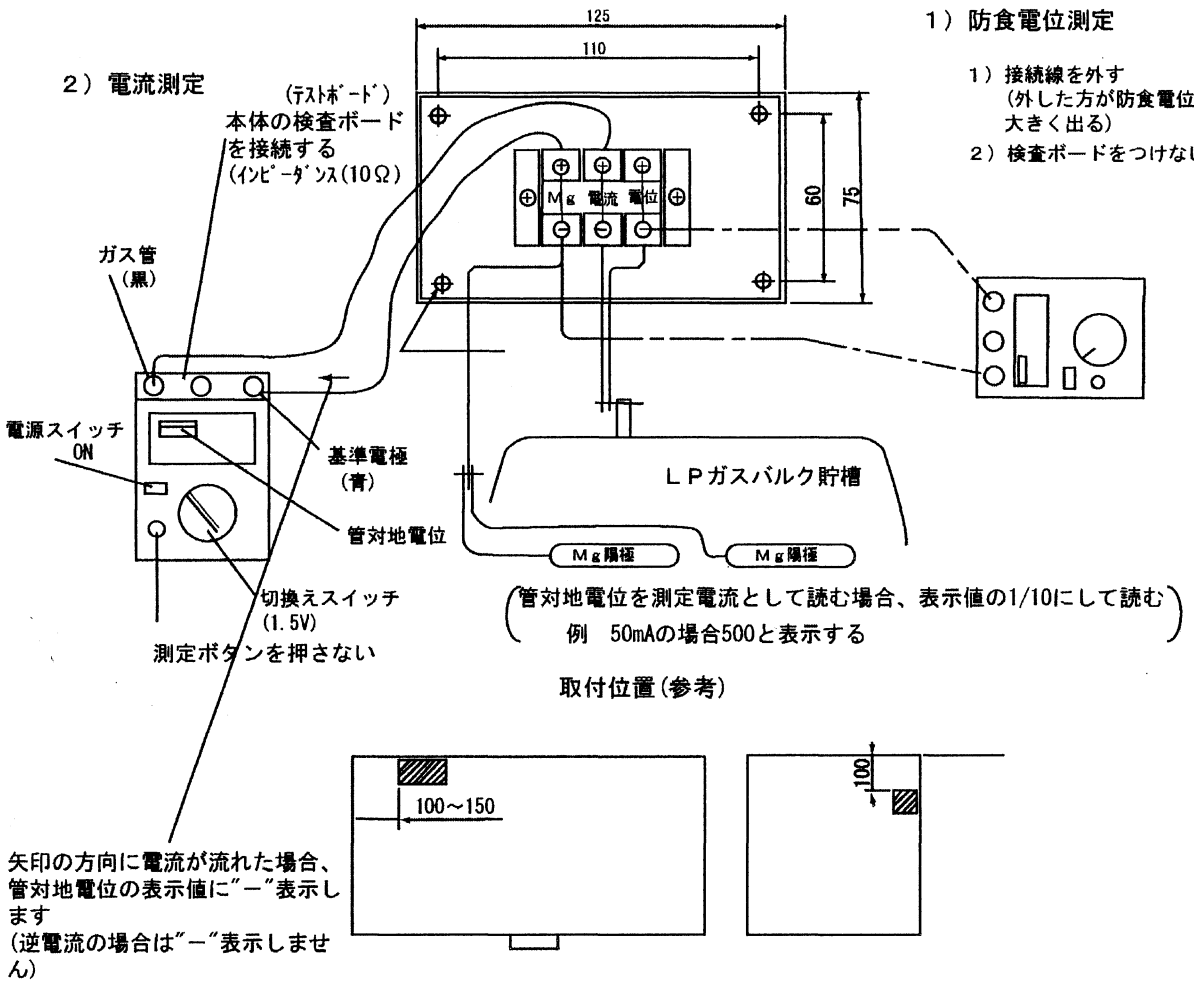
図の位置に端子函を取り付けるように110ｍｍ巾×60ｍｍ高さの位置に∅５ｍｍの孔を４箇所あけて下さい。

２．Ｍｇ陽極ケーブルの接続

Ｍｇ陽極ケーブル端それぞれに天ぷら圧着端子を取付け、端子函より出ているＭｇ接続用ケーブル端部の圧着端子に併せてボルト、ナットにて締結して下さい。その後接触リークを防止するため絶縁処理を行って下さい。

３．貯槽ターミナル用ケーブルの接続（貯槽ターミナルがプロテクター内部にある場合）

貯槽ターミナルの端子函より出ている電流、電位測定ケーブル（２芯）の端部にある圧着端子を貯槽ターミナル部にボルト、ナットにて締結して下さい。



7．参　考

① 既存設備の改善後の腐食測定器による確認

既存設備の防食対策が実施された後、その結果が良好であるかどうか確認する必要がある。

その改善例とその確認方法を参考に添付した。（添付資料８ 参照）

② 迷走電流の影響

腐食測定を行う場所が直流電鉄軌条等の近傍である場合、管対地電位（V_1）の経時変動が表われることがあるので、状況把握を行って測定すること。（添付資料９ 参照）

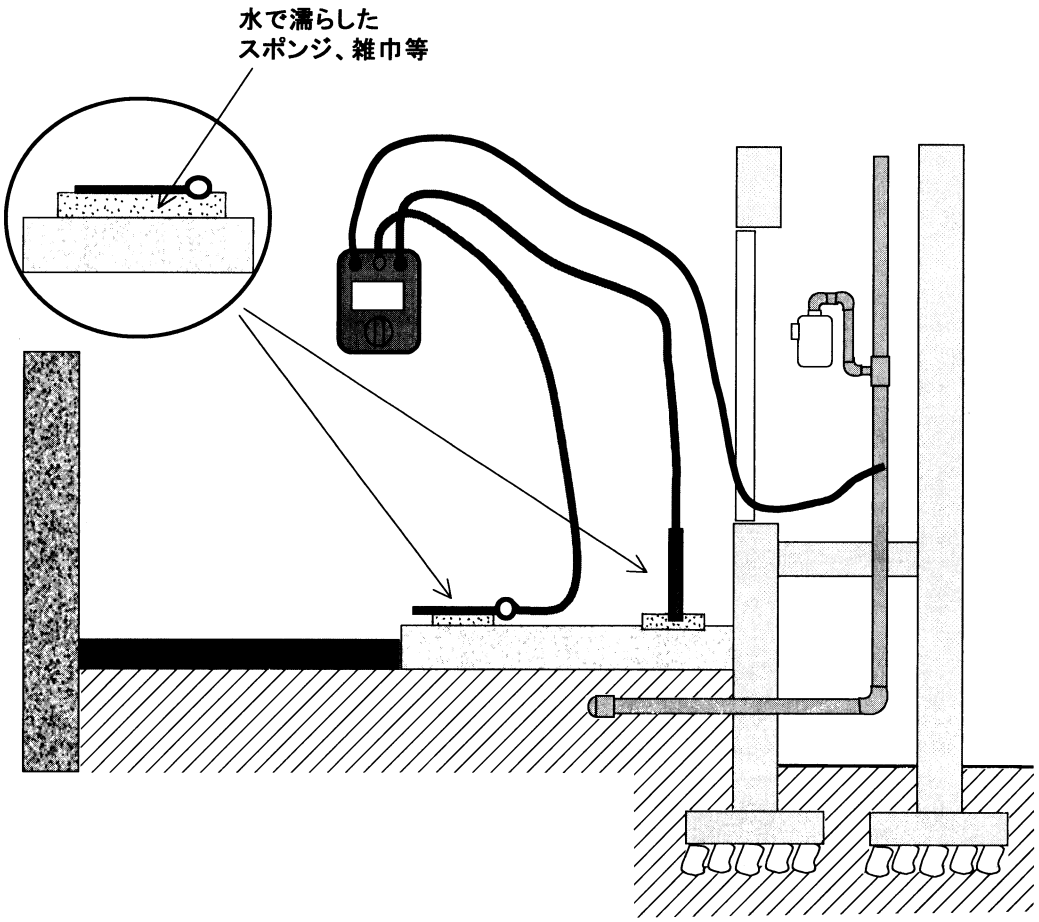
③ 腐食測定事例

ある県の腐食測定事例が報告されているので、その内容を参考に添付した。

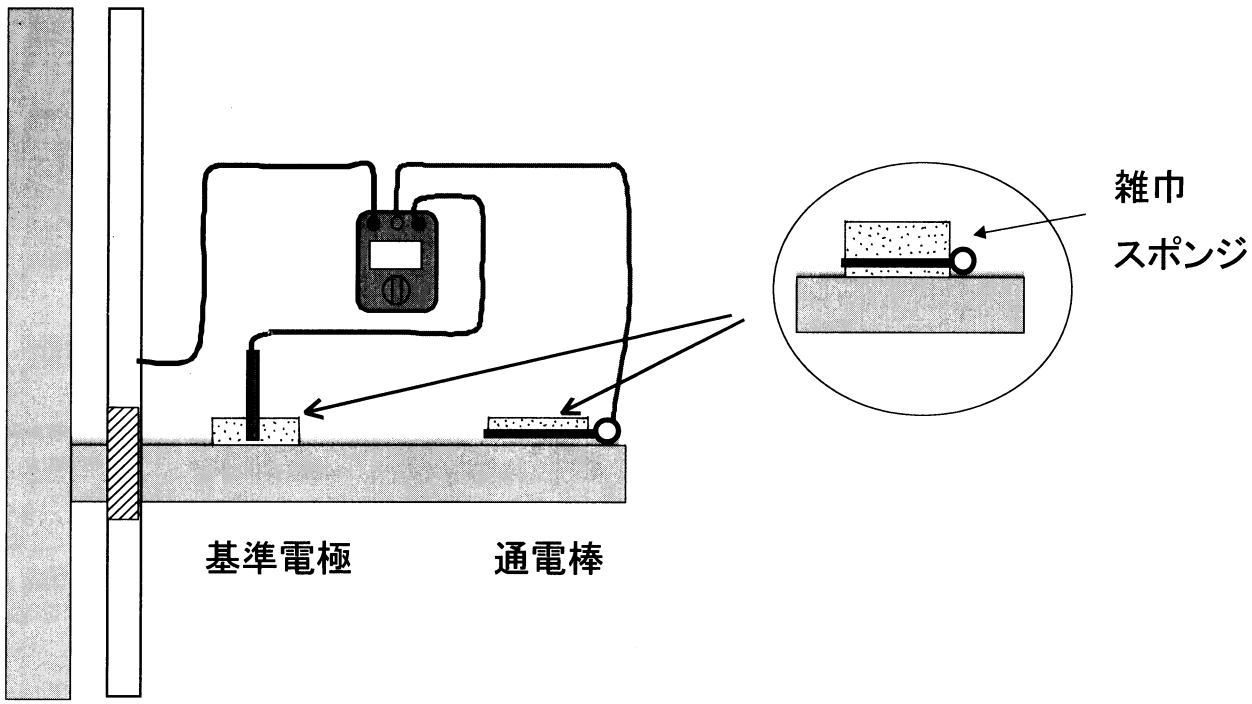
（添付資料10参照）

添付資料１

コンクリート面の測定例



「建物内（パイプシャフト等）の測定方法」



添付資料２

基準電極棒への飽和硫酸銅溶液挿入について

基準電極棒内に挿入された飽和硫酸銅溶液は、先端の白色高密度セラミック部分より微少量浸み出るようになっています。従ってすぐには出にくく、溶液が浸み出るまでには時間を要します。測定に使用する際には、初回のみ測定予定前約24時間～36時間（１日～１日半）くらい前に、付属のスポイトを用いて溶液を基準電極棒内に挿入してください。

なお、溶液の量は、黒色部分と透明部分の境目から上に５～６cm程度見える位でOKです。溶液を挿入した電極は、先端部を水に浸しておいてください。（参考図をご参照ください）

一度溶液が浸み出ますと、後は継続して機能を発揮します。ただし、翌日に再度使用する場合には、溶液の結晶化を溶かすために数時間初回のように水に浸してください。

溶液は一度入れておけばそう度々交換することはありません。（６か月ぐらいまで）

しかし、測定終了後あるいはすぐ使用しない場合には、電極先端（セラミック部）をきれいに水洗いし保護キャップをつけて保管してください。でき得れば溶液結晶化（溶液が乾燥状態）防止のため、キャップと棒の合わせ目をビニールテープ等で巻いて置けば完璧です。もし、キャップを被せない、先端露出の状態のままで自然放置させておきますと、先端から浸み出ている飽和硫酸銅溶液は結晶化してしまいます。

このような状態になった場合には、初回と同じく水に浸して溶液がしみ出ることを再確認して、ご使用ください。（取扱説明書の６ページもご参照ください）

★参考　飽和硫酸銅溶液が、先端セラミックより浸み出ているかのチェック方法。

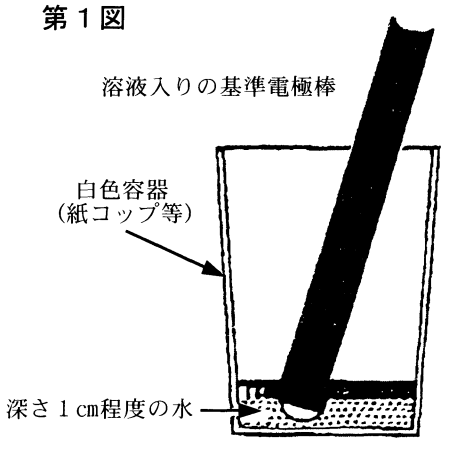
方法１．第１図のように白色容器に少量の水を入れ、溶液入り基準電極棒をその中に挿入します。時間経過後、容器内の水がわずかでも青色に変色傾向が認められればOKです。（使用できる状態になっている）

方法２．容器内の水に青色変化が見られない場合のチェック法（さびけん本体を使用する）

(1) 第２図のように接続して、電源スイッチをONにします。

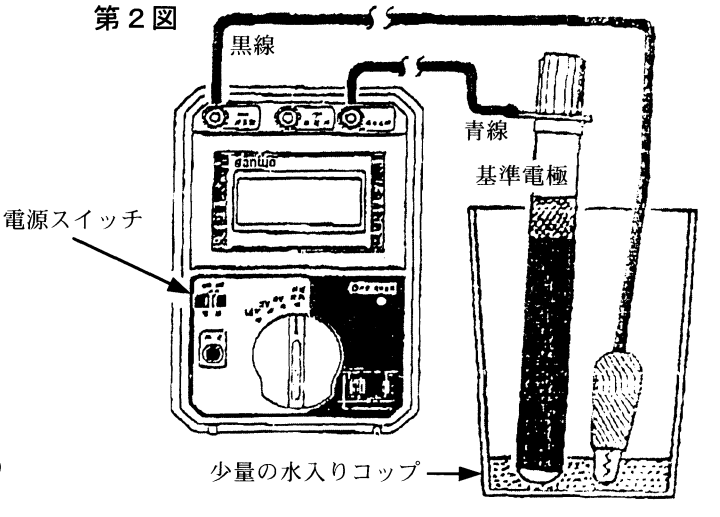
(2) 管対地電位（V_1）に値がでます。この値は－100mV以上があればOK（使用可能）との判定ができます。

第１図



（先端のセラミック部分が水没する程度の水を入れる）

第２図



添付資料３

エラー表示についての説明

「埋設管腐食測定器」本体が正常であり、かつ被測定箇所に的確に接続されていれば、埋設管の腐食状態が数字で正しく表示されることになっています。

しかし、下記に述べるような条件下（不適切な接続、被測定部の条件等）においては、測定不可能なエラー表示が出ます。

以下、そのエラー表示についてその諸原因事項を説明し、御参考に供します。

●確認事項として、本器の動作用内蔵電池が良品であり（内蔵電池の電圧、容量等が異常であることの表示Bマークが点灯していないこと）、かつ本器が正常に動作する状態であることを付属のテストボードにて再確認してください。（添付資料４ 参照）

◎エラー表示

数値的表示記号の参考例

・V_1＝管対地電位（基準電極電圧） mV（ミリボルト）

・V_2＝通電電位 mV（ミリボルト）

・A_1＝通電電流 mA（ミリアンペア）

Ⅰ．エラー１

・数値的現象 －５mV＜標準電極電圧（V_1）＜５mV

－５mV＜通電電位（V_2）＜５mV

上記の条件にて

・通電電流（A_1）が 0.1mA未満のとき ：エラー１を表示する。

・具体的内容

⑴ ガス管、通電棒、基準電極等が接続不良の場合。

⑵ ガス管、通電棒、基準電極と本器が正常であり、接続も正常に行われた場合で、下記のような条件が含まれているとエラー１表示が出ます。

・ガス管の途中に絶縁材料（ビニール管等）が接続されている。

・通電棒からガス管、基準電極等に通電しない。
これは途中に絶縁材料が入っていたり、また土壌が乾燥しきっている。

・基準電極内の飽和硫酸銅溶液が、先端から浸み出ていない。（基準電極の先端部がつまっている状態。）

Ⅱ．エラー２

・数値的現象　　－５㎷＜標準電極電圧（V_1）＜５㎷

－５㎷＜通電電位（V_2）＜５㎷

上記の条件にて

・通電電流（A_1）が 0.1㎃のとき　：エラー２を表示する。

－５㎷＜基準電極電圧（V_1），

－５㎷＜通電電位（V_2）

通電電流（A_1）＝0.1㎃以下の条件にて

・$V_1 > V_2$の場合、通電変化（△）＝UP〇〇〇〇を（表示）し、

腐食速度の所に　エラー２を表示する。

－５㎷＜基準電極電圧（V_1），

－５㎷＜通電電位（V_2）

通電電流（A_1）＝0.1㎃以下の条件にて

・$V_1 \leqq V_2$の場合、通電変化（△）＝－UP〇〇〇〇を（表示）し、

腐食速度の所に　エラー２を表示する。

・通電棒のはずれ、または通電棒の導通不良の場合、エラー２を表示する。

（但し、通電電流（A_1）は0.1㎃以下で、$V_1 \leqq V_2$　の場合）

・具体的内容

⑴　本体は正常に動作しており測定できる場合にて、ガス管が異常である場合。

・測定途中に絶縁材料（ビニール管等）が入っていたり、土壌が乾燥しきっている。

（A_1＜0.1㎃）

⑵　本体は正常に動作しており測定できる場合にて、通電棒が異常である場合。

・ガス管と測定場所との途中に絶縁材料が入っていたり、また土壌が乾燥しきっている。

但し、基準電極は正常な動作をする。

Ⅲ．エラー３

・数値的現象　　－５㎷＜標準電極電圧（V_1）＜５㎷

－５㎷＜通電電位（V_2）＜５㎷

上記の条件にて

・通電電流（A_1）が 0.2㎃以上のとき　：エラー３を表示する。

－５mV＞基準電極電圧（V_1），

－５mV＜通電電位（V_2）

通電電流（A_1）＝0.2mA以上の条件にて

・$V_1 \leqq V_2$の場合、通電変化（△）＝－○○○○を（表示）し、

腐食速度の所に　エラー３を表示する。

・基準電極（管対地電位V_1）の外れ、または基準電極の設置不良の場合、

エラー３を表示する。

（但し、通電電流（A_1）は0.2mA以上で、$V_1 \leqq V_2$　の場合）

・具体的内容

⑴　ガス管、通電棒が正常に測定できる場合にて、基準電極が異常である場合。

・基準電極の先端部がつまっていて、飽和硫酸銅溶液が浸み出ていない。

・基準電極とガス管、通電棒との途中に絶縁材料が入っていたり、また土壌が乾燥しきっている。

添付資料４

テストボード（ST-１）による本器の正常動作テスト

「埋設管腐食測定器」本体が正常であり、かつ接続線による被測定箇所に正しく接続されていれば、埋設管の腐食状態が数字で正しく表示部に表示されることになっております。しかし、不適切な接続状態下においては、測定不可能表示（エラー表示）が出ます。これは総合的にみて測定不能を意味しますので、本器が動作不良なのか、接続法が不適切なのか分かりません。

そこでそれを区別し、どちらが悪いのか判定をすればトラブルの原因究明に役立ちます。その原因究明策としてテストボード（ST－１）を付属してあります。

これにより本器の正常動作可、否のテストができます。以下その方法について説明します。

◎テストボード（ST－１）による本器の正常動作テスト

１．本器の３端子部（左から黒、橙、青）にテストボードのプラグを挿入します。テストボード上に色別は表示してあります。逆には入りませんので簡単に正しく接続できます。

２．中央の測定レンジ切替スイッチつまみは1.5Vのポジションにセットしておきます。

３．電源スイッチつまみをON側にします。

４．次に測定押ボタンスイッチを押します。この瞬間から自動計測が始まり、数秒後に測定値（結果）が表示されます。

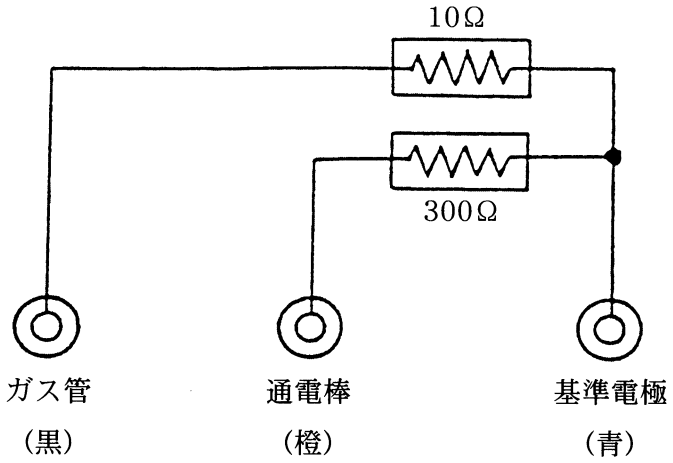
・テストボードは被測定部分の擬似抵抗値を基にして回路構成してあり、下記のような値が表示されれば本器は正常に動作していることになります。

●表示　テストボード回路と表示値との関連

種　類	計　算　値		テストボード 実　際　値
内蔵電池電圧	1.5　V	※	1.35　V
管対地電位（V_1）	0　mV		0　mV
通電電位（V_2）	－48.4 mV	※	－43.6 mV
通電電流（A_1）	4.84mA	※	4.36 mA
通電変化（△）	10.0		10.2
腐食速度（mm/yr）	0.06mm/yr		0.059mm/yr

※印値は内蔵電池の電圧値によって変ってきますので、※印値は大体の目安としてご留意ください。

●テストボード構成図



●計算方式

$$A_1 = \frac{1.5V}{(300\Omega + 10\Omega)} = 4.84mA$$

$$V_2 = 10\Omega \times 4.84mA = 48.4mV$$

$$\Delta = \frac{V_2}{A_1} = \frac{48.4mV}{4.84mA} = 10$$

$$mm/yr = -0.07\log\Delta + 0.13 = 0.06mm/yr$$

添付資料５

白ガス管の穿孔までの年数の算出

⑴　白ガス管の呼びと肉厚との関係は、次表の通りである。

配管用炭素鋼鋼管（JIS G 3452-1997）の寸法および質量

呼び方		外径	厚さ	ソケットを含まない単位質量
〔A〕	〔B〕	mm	mm	kg/m
10	3/8	17.3	2.3	0.851
15	1/2	21.7	2.8	1.31
20	3/4	27.2	2.8	1.68
25	1	34.0	3.2	2.43
32	1 1/4	42.7	3.5	3.38
40	1 1/2	48.6	3.5	3.89
50	2	60.5	3.8	5.31
65	2 1/2	76.5	4.2	7.47
80	3	89.1	4.2	8.79

（注）呼び方は、〔A〕および〔B〕のいずれかを用いる。ただし、必要に応じ〔A〕による場合にはA、〔B〕による場合にはBの符号を、それぞれの数字の後に付けて区分する。

⑵　腐食測定器によって得られた「腐食速度（㎜/yr）」の値と、⑴の呼びに対応する肉厚を用いて、測定した管の穿孔までの年数が、次の式によって求められ、管の交換の目安となる。

腐食速度（㎜/yr）	＝測定値
最大腐食深さ（㎜）	＝腐食速度（㎜/yr）×埋設年数（yr）
残存肉厚（㎜）	＝埋設管の管肉厚（㎜）－最大腐食深さ（㎜）
穿孔までの年数（yr）	＝残存肉厚（㎜）÷腐食速度（㎜/yr）

添付資料６

通電変化値について

通電変化値はコンクリート／土壌（以下：C/S）マクロセル腐食の、マクロセル電池抵抗を示す。電池抵抗が小さいほど、大きな電流が流れるため、ひどい腐食となる。

通電変化値が小さいと、C/Sマクロセル腐食が大きいことを示す。

１．C/Sマクロセル腐食の影響の判定

通電変化値は、C/Sマクロセル腐食の大小だけでなく、白ガス管では実際のガス管の腐食速度とも強い相関性がある。

通電変化値：10Ω以上　腐食のおそれのないもの

通電変化値：10Ω未満　腐食のおそれのあるもの

通電変化値：10Ω → 白管の腐食速度は0.06㎜／yr

２．通電変化値：10Ωについて

① 土壌腐食の大きなものは0.05㎜／yr程度である。土壌腐食よりも大きな腐食領域を（0.06㎜／yr以上）を、C/Sマクロセル腐食とした。

② 通電変化値：10Ω（腐食速度：0.06㎜／yr）の穿孔年数

白管	肉厚	穿孔年数	
20A	2.8㎜	47年	木造等
40A	3.5㎜	59年	鉄筋コンクリート等

・小口径白管は、主に木造建物に使われる。木造建物で白ガス管の47年の寿命は、建物の耐用年数と同等以上といえる。

・大きな口径が使われる鉄筋コンクリート建物で、白ガス管の59年の寿命は建物の耐用年数と同等以上といえる。

・躯体に接続するものの耐用年数は30年といわれている。これよりも長い耐用年数をもつ。

添付資料７

埋設管点検結果記録〈販売事業者用〉

点検年月日　　年　　月　　日

お客様	（学校・病院・集合住宅・その他）		
住所			
電話番号		お客様コード	
販売事業者			
点検実施者		図面番号	
緊急時の連絡先		電話番号	
建物区分	鉄筋・鉄骨・木造・その他（　　）		
施工年月日	年　　月　　日		
埋設管材質	管	プラスチック被覆鋼管・配管用フレキ管・テープ巻白管・白管 その他（　　）	
	継手	プラスチック被覆継手・テープ巻白継手・白継手 その他（　　）	
電気的絶縁継手	有（取付位置：　　）・無		
修理履歴	年　月　日（　　） 年　月　日（　　）		

1. 腐食測定

測定地点	測定値				C/Sマクロセル腐食有無判定（有：R＜10Ω）
	管対地電位(mV)		通電電流(mA)	通電変化(Ω)	
	通電前(V1)	通電後(V2)			
					有・無
					有・無
					有・無

2. 自記圧力計による漏えい確認

測定圧力	初圧　　kPa	終圧　　kPa	漏えい（有・無）

3. 供給設備に関する判定･措置

判定内容	腐食対策（要・不要）　損傷対策（要・不要） 1. 供給管の交換　2. 防食措置（絶縁継手・電気防食）　3. 漏えい検知装置 4. その他（　　）		
措置	措置年月日：　年　月　日	措置内容	

4. 消費設備に関する判定

チェック	判定内容
	埋設管に異常はございません。
	埋設管に現在のところ異常はございませんが、防食措置をとってください。
	埋設管から現在漏えいはありませんが、腐食が進行しています。 しかるべき措置をとるために、後日相談にお伺いします。（R＜10Ω）
	埋設管からLPガスが漏えいしています。早急に配管を交換してください。

埋設管の日常の管理及び点検結果記録〈お客様用〉

点検年月日　　年　　月　　日

お　客　様	（学校・病院・集合住宅・その他）		
住　　所			
電 話 番 号		お客様コード	
販売事業者			
点検実施者			
緊急時の連絡先		電 話 番 号	

より安全にLPガスをお使いいただくために

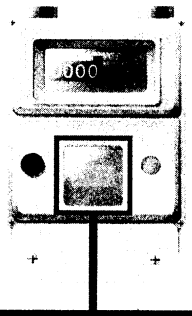
①ガス臭いと感じたら
ガスが漏えいしている可能性があります。すぐに緊急時の連絡先にご連絡ください。

②使用量の確認
現在お使いのLPガスの使用量が急激に増えた場合には、どこかでガスの漏えいが起こっている可能性があります。すぐに緊急時の連絡先にご連絡ください。
特に、水道工事のような地面を掘り返す工事があった直後は、確認をお願いいたします。

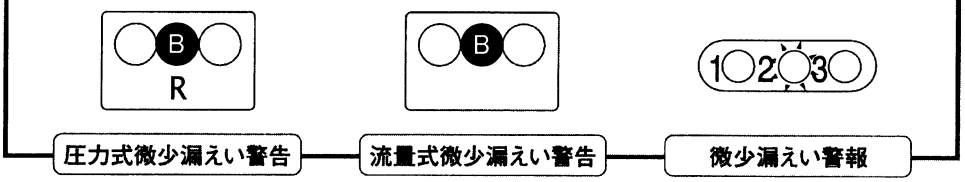
③メーター表示確認、漏えい検知装置の異常表示の確認
定期的に表示部分を確認してください。以下の図のような表示がございましたら、すぐに緊急時の連絡先にご連絡ください。

マイコンメータ

マイコンメータは埋設管の腐食・損傷によるガス漏れでも作動し、ガスを遮断したり、警告を表示します。以下の図のような表示があったり、「ガス器具を使っていないのにマイコンメータがまわった」「復帰ボタンを押しても復帰できない」などのケースでは埋設管の腐食・損傷の可能性があります。



こんな表示にご注意を



圧力式微少漏えい警告　流量式微少漏えい警告　微少漏えい警報

4. 消費設備に関する判定

チ ェ ッ ク	判 定 内 容
	埋設管に異常はございません。
	埋設管に現在のところ異常はございませんが、防食措置をとってください。
	埋設管から現在漏えいはありませんが、腐食が進行しています。 しかるべき措置をとるために、後日相談にお伺いします。（R＜10Ω）
	埋設管からLPガスが漏えいしています。早急に配管を交換してください。

添付資料８

既存設備の改善と、腐食対策の確認

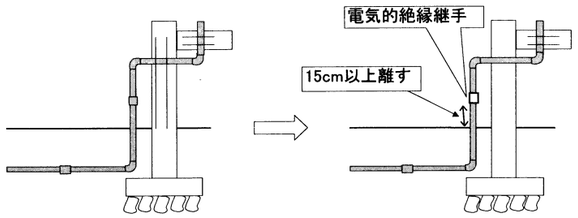
１　電気的絶縁継手の施工による腐食対策と改善方法

コンクリート／土壌マクロセル腐食の恐れのある管は、プラスチック被覆鋼管化や、防食テープ巻きとするだけでは激しい腐食を防止することはできない。部分的な補修は逆に腐食を早めることがあるので、電気的絶縁継手を施工しコンクリート／土壌マクロセル腐食を電気的に完全に絶縁することが重要である。
建物の内部は、いろいろな所で鉄筋等の接触がおこり易く、改修も難しいため、電気的絶縁継手は埋設からの立上がり部に挿入する。
コンクリート／土壌マクロセル腐食の鉄筋等の接触が１カ所でも残ると、腐食は無くならない。改修は、腐食する箇所の管側に、マクロセル腐食が残らないように電気的絶縁継手を挿入する。

２　腐食対策の確認

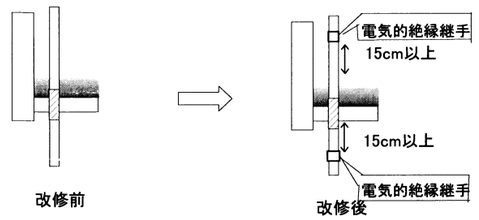
①立上管等をはずし、土壌や水など腐食する側の管を、埋設管腐食測定器で測定し、通電変化値が小さいとき（10Ω未満）は、まだ他の箇所で鉄筋等と接触しているので、接触箇所を見いだし通電変化値が大きくなるようにすること。
②工事完了後、電気絶縁継手より埋設側を埋設管腐食測定器で測定し、通電変化値が10Ω以上あることを確認すること。

埋設管からの立上がりが屋外にある場合



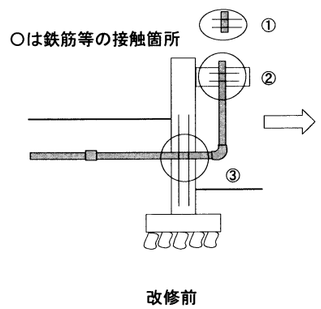
＊埋設管からの立上りが管が複数の場合、すべてに電気的絶縁継手を施工すること。

水の影響が有るところの場合

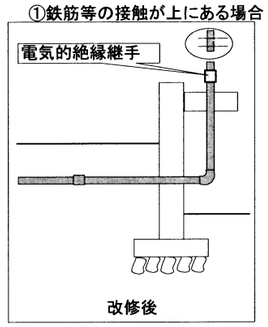


＊水の影響のある箇所では、前後の水で濡れていない箇所に、電気的絶縁継手を施工し、腐食する管の通電変化値が10Ω以上になるよう改修すること。

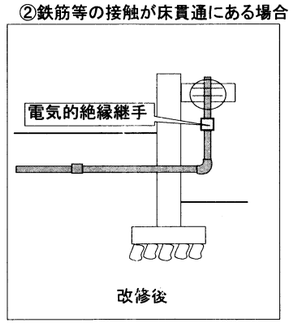
埋設管から建物地下等へ引き込まれている場合



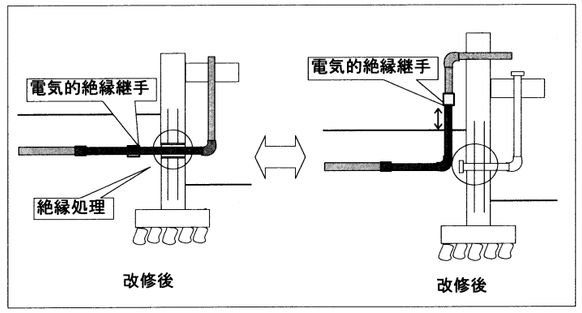
①鉄筋等の接触が上にある場合



②鉄筋等の接触が床貫通にある場合

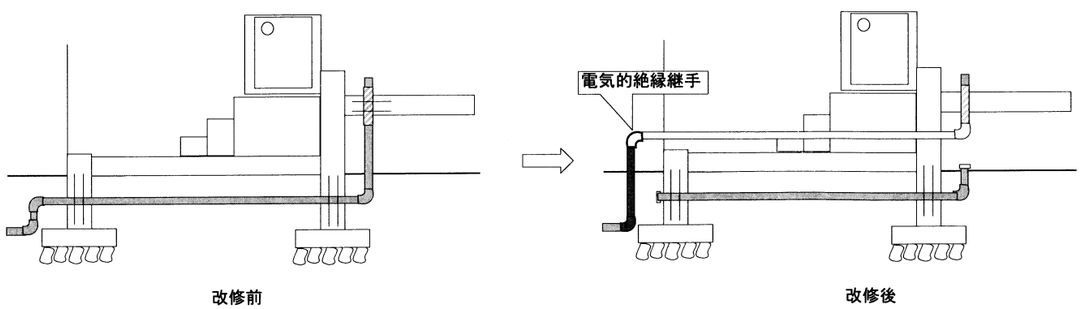


③鉄筋等の接触が壁貫通にある場合



＊埋設管から直接建物内に引き込まれている場合は、鉄筋等との接触箇所により改修方法が異なるので、例を参考に改修すること。
＊腐食の起こる埋設側の管に、コンクリート／土壌マクロセル腐食の鉄筋等の接触を残さない位置に、電気的絶縁継手を挿入する。

床下に埋設部分がある場合（鉄筋等の接触が床、又は床より上部にある場合は、上記の例により改修）



＊電気的絶縁継手による改修ができない場合は、露出配管にすること。
＊腐食対策のできていない管を残さないようにする。

添付資料９

迷走電流の有無確認

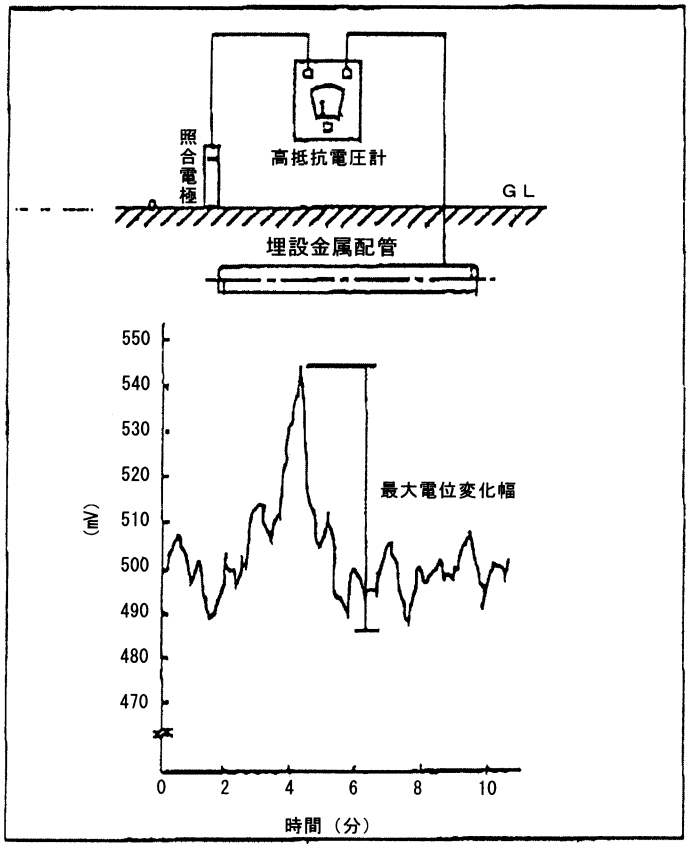
ＬＰガス管に近接する直流電鉄軌条等の迷走電流の影響がある場合、管対地電位測定値の経時的変動が表われるため、状況を把握することができます。

管対地電位の経時変動は、測定器のデジタル表示値の変動を見ることで確認することができますが、できれば下図に示すような自動記録できる計測器（自動記録電圧計）が適切です。

危険物の製造・貯蔵・移送設備に関する保安基準「危険物の規制に関する法令」では、最大変化幅50mV以上のものに対しては措置を講ずるよう指導されています。

管対地電位測定法

（漏れ電流の影響）



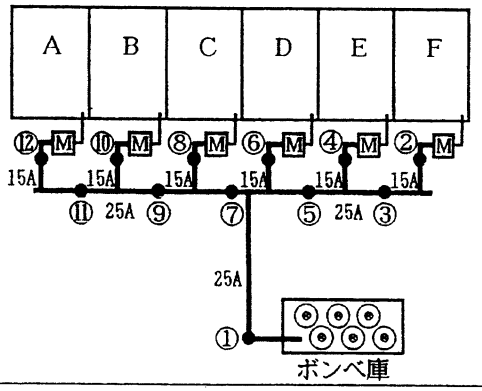
添付資料10

平成　13年　1月　30日

事業所名　㈱　A

名　称		共同住宅
所在地		B県
建物区分		(鉄筋)・鉄骨・木造・その他（　　）
埋設管材質	管	PE管・プラスチック被覆鋼管・配管用フレキ管・テープ巻白管・(白管)・その他（　　）
	継手	PE継手・プラスチック被覆継手・テープ巻白継手・(白継手)・その他（　　）
電気的絶縁継手		有り（取付位置：　　）・(無し)
漏洩検知装置		有り（種類：　　）・(無し)

測定地点略図



腐食測定結果

測定地点	測定値					C/Sマクロセル腐食有無判定（有り：R<10）	測定・判定日 測定・判定者	判　定
	管対地電位(mV) 通電前(V1)	管対地電位(mV) 通電時(V2)	通電電流(mA)	通電変化：R(Ω)	腐食速度(mm/Yr)			
①	−484	−488	1.06	3.77	0.089	マクロセル 腐食：(有)・無	測定日：13年 1月30日 測定者：○山○夫	腐食・損傷対策 (要)・否）・措置 1．危険改善を要す (2) 腐食措置 3．漏えい検知装置 4．その他の措置（　　）
②	−458	−485	1.04	25.96	0.030	マクロセル 腐食：有・(無)	測定日：13年 1月30日 測定者：○山○夫	腐食・損傷対策（要・(否)）・措置 1．危険改善を要す 2．腐食措置 3．漏えい検知装置 4．その他の措置（　　）
③	−546	−558	1.02	11.76	0.055	マクロセル 腐食：有・(無)	測定日：13年 1月30日 測定者：○山○夫	腐食・損傷対策（要・(否)）・措置 1．危険改善を要す 2．腐食措置 3．漏えい検知装置 4．その他の措置（　　）

（測定位置等により多少の誤差が生じることがあります。）

腐食測定結果

測定地点	測定値					C/Sマクロセル腐食有無判定（有り：R＜10）	測定・判定日 測定・判定者	判　定
	管対地電位（mV）		通電電流（mA）	通電変化：R（Ω）	腐食速度（mm/Yr）			
	通電前（V1）	通電時（V2）						
④	−462	−475	1.02	12.74	0.052	マクロセル 腐食：有・(無)	測定日： 13年　1月30日 測定者： ○山○夫	腐食・損傷対策（要・(否)）・措置 1．危険改善を要す　2．腐食措置 3．漏えい検知装置　4．その他の措置（　）
⑤	−418	−430	1.04	11.53	0.055	マクロセル 腐食：有・(無)	測定日： 13年　1月30日 測定者： ○山○夫	腐食・損傷対策（要・(否)）・措置 1．危険改善を要す　2．腐食措置 3．漏えい検知装置　4．その他の措置（　）
⑥	−555	−567	1.04	11.53	0.055	マクロセル 腐食：有・(無)	測定日： 13年　1月30日 測定者： ○山○夫	腐食・損傷対策（要・(否)）・措置 1．危険改善を要す　2．腐食措置 3．漏えい検知装置　4．その他の措置（　）
⑦	−523	−536	1.02	12.74	0.052	マクロセル 腐食：有・(無)	測定日： 13年　1月30日 測定者： ○山○夫	腐食・損傷対策（要・(否)）・措置 1．危険改善を要す　2．腐食措置 3．漏えい検知装置　4．その他の措置（　）
⑧	−513	−523	1.04	9.61	0.061	マクロセル 腐食：(有)・無	測定日： 13年　1月30日 測定者： ○山○夫	腐食・損傷対策（(要)・否）・措置 1．危険改善を要す　(2)．腐食措置 3．漏えい検知装置　4．その他の措置（　）
⑨	−541	−542	1.04	0.96	0.13	マクロセル 腐食：(有)・無	測定日： 13年　1月30日 測定者： ○山○夫	腐食・損傷対策（(要)・否）・措置 1．危険改善を要す　(2)．腐食措置 3．漏えい検知装置　4．その他の措置（　）

（測定位置等により多少の誤差が生じることがあります。）

腐食測定結果

測定地点	測定値					C/Sマクロセル腐食有無判定 (有り：R＜10)	測定・判定日 測定・判定者	判　定
	管対地電位(mV)		通電電流 (mA)	通電変化 ：R(Ω)	腐食速度 (mm/Yr)			
	通電前 (V1)	通電時 (V2)						
⑩	−337	−420	1.00	83.00	0.01	マクロセル 腐食：有・(無)	測定日： 13年　1月30日 測定者： ○山○夫	腐食・損傷対策（要・(否)）・措置 1．危険改善を要す　2．腐食措置 3．漏えい検知装置　4．その他の措置（　　）
⑪	−522	−524	1.04	1.92	0.11	マクロセル 腐食：(有)・無	測定日： 13年　1月30日 測定者： ○山○夫	腐食・損傷対策 (要)・否）・措置 1．危険改善を要す　(2) 腐食措置 3．漏えい検知装置　4．その他の措置（　　）
⑫※	−487	−488	1.04	0.96	0.13	マクロセル 腐食：(有)・無	測定日： 13年　1月30日 測定者： ○山○夫	腐食・損傷対策 (要)・否）・措置 1．危険改善を要す　(2) 腐食措置 3．漏えい検知装置　(4) その他の措置（堀削調査実施）

（測定位置等により多少の誤差が生じることがあります。）

添付資料11

完全な防食(絶縁)埋設管と腐食測定器の接続不良の区別・エラー２について

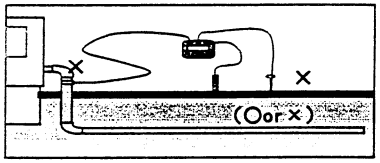
埋設管腐食測定器のエラーは、エラー１:ガス管、通電棒と基準電極の接続が不適切な場合、エラー２:ガス管と通電棒の接続が不適切な場合、エラー３:基準電極の接続が不適切な場合、に表示されます。

埋設管が完全な防食（絶縁）状態のときは、通電棒からガス管に電流が流れないため、エラー２が表示されます。エラー２には、A:ガス管と通電棒の両方の導通不良、B:ガス管の導通不良、C:通電棒の導通不良のときがあります。完全な防食埋設管は、ガス管の導通がないため、Bの「エラー２、ＵＰ〇〇〇〇」を表示します。

	液晶表示	判定条件	現象	対処方法	導通不良個所
A	エラー２	0.1mA＝通電電流 -5mV<管対地電位(V1)<5mV -5mV<通電電位(V2)<5mV	ガス管と通電棒の両方が導通不良（接続不良）の場合。 基準電極の良否は、この時点では判りません。	ガス管と通電棒が導通するように接続してください。基準電極も導通を確認してください。	○ガス管と通電棒両方が導通不良
	（エラー１を表示）	0.1mA<通電電流の場合			
B	エラー２ ＵＰ〇〇〇〇	0.1mA≧通電電流 -5mV＞管対地電位(V1) -5mV＞通電電位(V2) V1＞V2	ガス管に導通が無い場合。腐食対策が完全な防食（絶縁）埋設管のときにも表示します。 通電電位(V2)には、試験電圧が表示されます。 基準電極は測定可能な状態です。	ガス管の導通を確認してください。	○ガス管の導通不良 ○完全な防食埋設管
C	エラー２ －ＵＰ〇〇〇〇	0.1mA≧通電電流 -5mV＞管対地電位(V1) -5mV＞通電電位（V2） V1≦V2	通電電流が０のときは、通電棒の導通不良。 通電電流があるときは、ガス管と通電棒が逆に接続されています。 基準電極は測定可能な状態です。	通電棒の導通を確認してください。 埋設管と通電棒を正常に接続してください。	○通電棒の導通不良 ○ガス管と通電棒の接続間違い

エラー２Ａ

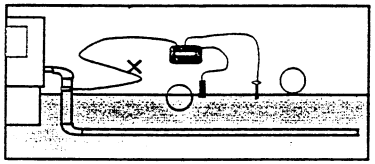
ガス管と通電棒両方が導通不良



管対地電位(V1)	通電電位(V2)
0mV	0mV
通電電流(A1)	通電変化
0.00mA	0.00
腐食速度	エラー２

エラー2B

ガス管の導通不良or完全防食埋設



通電電流が０の場合

管対地電位(V1)	通電電位(V2)
-90mV	-1590mV
通電電流(A1)	通電変化
0.00mA	UP15000
腐食速度	エラー２

通電電流が0.1mA以下の場合

管対地電位(V1)	通電電位(V2)
-90mV	-1590mV
通電電流(A1)	通電変化
0.1mA	UP15000
腐食速度	エラー２

腐食対策の良好な埋設管と腐食測定器の接続不良との区別方法

腐食対策が良好な埋設管の場合、プラスチック被覆材に傷がないため、通電棒から埋設管に電流が流れず、エラー２が表示されます。

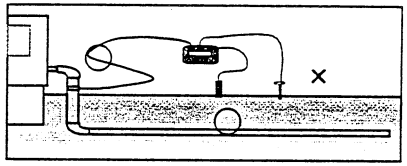
絶縁が良好な埋設管の場合、通電電位(V2)には、印加電圧（試験電圧）に近い値が表示されます。

通電電位(V2)に、印加電圧が表示されたときは、配管の導通不良か完全防食埋設管になりますので、再度ガス管の接続が完全か、確認し、測定を行ってください。

ガス管接続が完全であれば、この埋設管は腐食の恐れのないものになります。UP****と表示されるときは「UP****」が、そのまま通電変化値となります。

エラー2C

通電棒の導通不良



通電電流が０の場合

管対地電位(V1)	通電電位(V2)
-230mV	-230mV
通電電流(A1)	通電変化
0.00mA	0.00
腐食速度	エラー２

通電電流が0.1mA以下の場合

管対地電位(V1)	通電電位(V2)
-230mV	-229mV
通電電流(A1)	通電変化
0.00mA	-UP10.0
腐食速度	エラー２

R100
古紙配合率100%再生紙を使用しています

2003年度経済産業省委託事業 12,500